



Étude et développement d'un oscillateur paramétrique optique picoseconde rapidement accordable utilisant des cristaux à quasi-accord de phase aperiodique - application à la détection de gaz par imagerie active

Guillaume WALTER

Nous rapportons l'étude d'un Oscillateur Paramétrique Optique (OPO) picoseconde à base de cristaux aperiodiques à large bande, utilisé pour des applications en spectroscopie rapide. Cette source paramétrique permet de sonder des gaz possédant des raies d'absorptions dans le moyen infrarouge, sur une plage spectrale difficilement accessible avec un laser solide conventionnel. La spécificité de l'OPO étudié est, outre son régime temporel picoseconde, son cristal non linéaire à quasi-accord de phase aperiodique. Cette aperiodicité élargit intrinsèquement la bande de gain paramétrique. Les travaux entrepris dans cette thèse portent dans un premier temps sur la caractérisation et l'explication des comportements propres à ce type d'OPO non contraint par filtre spectral. Nous étudions plus particulièrement l'origine du profil spectral cannelé observé dès que la puissance seuil d'oscillation est dépassée : ce profil est composé d'un pic principal et d'une succession de pics latéraux et n'est pas reporté dans la littérature. La deuxième partie de l'étude consiste au contrôle de la longueur d'onde de l'OPO picoseconde en utilisant la condition de pompage synchrone intrinsèque à ce régime temporel, et un réseau de Bragg en volume chirpé (CVBG) : un déplacement du CVBG autour de la position respectant la condition de pompage synchrone, modifie la longueur d'onde oscillant dans la cavité. Cet OPO contraint permet l'étude d'émissions de gaz (N_2O , CO_2 , etc.) dans l'atmosphère par imagerie active.

Mots clés : Oscillateur Paramétrique Optique ; Picoseconde ; Quasi-Accord de Phase ; Infrarouge ; Imagerie Active ; Accordabilité Rapide

Mercredi 26 février 2020 à 14h00

**Amphithéâtre Sauvy,
École polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex**

Composition du jury :

Directeur de thèse : Cyril DRAG, Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP), Palaiseau
Encadrant : Antoine GODARD, DPHY, ONERA, Palaiseau
Rapporteurs : Patricia SEGONDS, Institut Néel, Grenoble
Éric FREYSZ, Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine (LOMA),
Bordeaux
Examineurs : François BALAMBOIS, Laboratoire Charles Fabry (LCF), Palaiseau